

ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА ПОД ВЛИЯНИЕМ ГИПЕРБАРИЧЕСКОЙ ОКСИГЕНАЦИИ У ПАЦИЕНТОВ С ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО КЛАССА ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

А.В. Степанов¹, Н.И. Яблчанский², С.В. Степанова¹, Т.А. Авчинникова¹, А.Ю. Картвелишвили¹

¹Центральная клиническая больница № 5, г. Харьков

²Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина

РЕЗЮМЕ

Представлены результаты исследования изменений временных и спектральных показателей вариабельности сердечного ритма (ВСР) во время сеансов гипербарической оксигенации (ГБО) у пациентов с ИБС и I-III ФК ХСН (NYHA). Протокол ГБО: компрессия 15 мин до 1,4 ата; изопрессия 35 мин; декомпрессия 10 мин. Отмечено увеличение общей мощности нейрогуморальной регуляции под влиянием ГБО, повышение тонуса парасимпатического и снижение тонуса симпатического отдела автономной нервной системы. Нормобарическая оксигенация увеличивает общую мощность НГР, но менее выражено, чем ГБО и существенно не корригирует клиностатическую гиперсимпатикотонию у пациентов с ХСН. На изменение показателей ВСР у пациентов с ИБС и ХСН во время сеанса ГБО влияет давление среды, гипероксия и горизонтальное положение больного.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: гипербарическая оксигенация, ишемическая болезнь сердца, хроническая сердечная недостаточность, вариабельность сердечного ритма, автономная нервная система

Постановка проблемы в общем виде. В эпидемиологии сердечно-сосудистых заболеваний складывается новая ситуация: одновременно со снижением частоты возникновения инфаркта миокарда и смертности от него происходит неуклонный рост распространенности и смертности от хронической сердечной недостаточности (ХСН), и ишемическая болезнь сердца (ИБС) становится ее ведущим этиологическим фактором в развитых странах [1]. Хотя в лечении ХСН достигнуты большие успехи, проблема ещё далека от решения. Частота встречаемости ХСН растёт, и в разных странах колеблется сегодня от 1 до 5 % случаев на тысячу населения [2].

Связь проблемы с важными научными или практическими заданиями. Работа выполнена в соответствии с темой НИР Министерства образования и науки Украины: «Функциональные пробы и интерпретация исследований вариабельности сердечного ритма. Разработка стандартных протоколов проведения функциональных проб и анализа данных исследования вариабельности сердечного ритма», № государственной регистрации 010U003327.

Анализ последних исследований и публикаций, в которых начато решение данной проблемы. Гипербарическая оксигенация (ГБО) давно применяется в лечении различных клинических форм ИБС, так как увеличивая рО₂ в ишемизированных тканях, мо-

жет восстанавливать функцию гибернирующих миокардиоцитов [3]. Учитывая необходимость коррекции анемии при лечении ХСН [4], использование ГБО с целью повышения кислородной ёмкости крови представляется наиболее эффективным и безопасным. Однако ГБО оказывает многостороннее воздействие на организм, влияя, в частности, на автономную нервную систему (АНС) [5, 6], баланс которой коррелирует со смертностью от сердечно-сосудистых заболеваний, включая внезапную смерть. Есть предположение, что воздействие, нормализующее баланс в АНС, может улучшать прогноз ХСН [7]. А принятая сейчас нейроэндокринная теория ХСН в основе прогрессирования заболевания выделяет активацию симпатического отдела АНС [8].

Определение вариабельности сердечного ритма (ВСР) как маркера состояния АНС общепризнанно [9] и использование его во время сеансов ГБО для контроля состояния пациента просто и информативно [5, 6, 10].

Выделение нерешенных ранее частей общей проблемы. Изменение временных и спектральных показателей ВСР под влиянием ГБО у пациентов с ИБС при разных функциональных классах (ФК) ХСН не изучалось. Отсутствуют также данные о влиянии ГБО на нейрогуморальную регуляцию (НГР) организма у пациентов с разными ФК ХСН при ИБС.

Целью данной работы было исследова-

ние изменений временных и спектральных показателей ВСР у пациентов с ИБС и разным ФК ХСН под влиянием лечения методом ГБО для выбора её оптимального протокола.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проводили у 114 мужчин и 48 женщин в возрасте 58 ± 14 лет с ИБС и I-III ФК ХСН (NYHA). У всех больных был синусовый ритм. В исследование не включали пациентов с сопутствующим сахарным диабетом, заболеваниями центральной и периферической нервной систем, стенокардией напряжения IV функционального класса, IV ФК ХСН. Все пациенты получали общепринятое лечение в кардиологическом отделении.

Пациенты были разделены на 9 групп (табл. 1). Пациентам первых трёх групп, соответственно с I, II и III ФК ХСН проводилось лечение методом ГБО; пациентам четвертой, пятой и шестой групп, соответственно с I, II и III ФК ХСН проводилась нормобарическая оксигенация (НБО); седьмая, восьмая и девятая группы, соответственно с I, II и III ФК ХСН – контрольные. В группы были отобраны пациенты сопоставимые по степени тяжести и возрасту.

Таблица 1

Характеристика исследуемых групп

№	ФК ХСН	Количество пациентов м/ж	Возраст	Количество сеансов
ГБО				
1	I	11/2	54 ± 8	57
2	II	15/7	58 ± 8	104
3	III	9/9	60 ± 11	82
НБО				
4	I	9/2	52 ± 7	37
5	II	10/4	57 ± 7	49
6	III	9/4	65 ± 12	52
Контрольная группа				
7	I	21/8	57 ± 6	80
8	II	17/7	59 ± 9	64
9	III	13/5	63 ± 9	46

ГБО проводилось по следующему протоколу: компрессия в течение 15 мин до давления 1,4 абсолютной технической атмосферы (ата), изопрессия 35 мин, декомпрессия 10 минут до атмосферного давления. Полное время сеанса ГБО составляло, таким образом, 60 минут. Использовались одноместные лечебные барокамеры “ОКА-МТ” и “БЛКС-301”. Протокол НБО был следующий: после герметизации барокамеры пациент в течение 60 мин находился в среде 100% кислорода без компрессии. В контрольной группе пациенты находились в течение 60 мин в неза-

крытой барокамере при дыхании атмосферным воздухом. Сеансы ГБО, НБО и запись ВСР в контрольной группе проводились в одно время суток.

В течение каждого сеанса (ГБО, НБО, контрольная группа) проводилось мониторирование ЭКГ, непрямо измерение АД до (I) и после (III) ГБО в положении на спине. ВСР измеряли по общепринятой методике [9] программно-аппаратным комплексом «Cardiolab+». У пациентов первой-третьей группы ВСР измерялась перед сеансом (I), на 1-й минуте изопрессии при давлении 1,4 ата (II), и на 40-й минуте (III) перед декомпрессией. В четвертой-девятой группах ВСР регистрировали до сеанса (I) и на 15-й (II) и 40-й (III) минутах исследования. ВСР анализировалась на 5-минутном участке ЭКГ. Для определения ВСР использовали показатели временного и частотного анализа. Спектральный анализ проводили с использованием быстрого преобразования Фурье. В проведенном исследовании мы руководствовались общепринятой интерпретацией показателей ВСР [6, 9].

Оценка достоверности различий средних определялась с помощью критерия Стьюдента, достоверными считались значения $p < 0.05$. База данных и расчет статистических показателей производился в таблицах Microsoft Excel 2000.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В первой группе отмечалось уменьшение ЧСС и снижение АДс и недостоверное снижение АДд (табл. 2). Увеличились значения всех временных показателей – MRR, SDNN, RMSSD, HRVti среднем на 30% и значительно PNN50 (в III на 192%). Увеличилась общая мощность спектра и абсолютная мощность отдельных его компонентов в среднем на 80% и значительно мощность HF (в III на 140%). Изменение LF_n и HF_n были разнонаправлены и в III соответственно уменьшилось на 11% и увеличилось на 20%. Отношение LF/HF так же достоверно уменьшилось в II на 37%, регрессировало к III до 33%.

Во второй группе изменения ЧСС и АД аналогичны первой группе. Увеличились значения всех временных показателей – MRR, SDNN, RMSSD, HRVti в среднем на 40% и значительно PNN50 (в III на 317%). Увеличилась общая мощность спектра и абсолютная мощность отдельных его компонентов в среднем на 120% и значительно мощность HF (в III на 167%). Необходимо отметить, что исходные значения показателей во второй группе были несколько меньше, чем в первой. Изменения LF_n и HF_n были также разнонаправлены, но двухфазны, и

меньше чем в первой группе. Во II соответственно уменьшилось на 9% и увеличилось на 12%, а в III изменения регрессировали до недостоверных значений. Отношение LF/HF достоверно уменьшилось во II на 25%, а в III до 21% по отношению к исходным значениям.

В третьей группе изменения ЧСС, АД и временных показателей были аналогичны таковым первых двух групп, но меньше по значению. Увеличилась общая мощность спектра и абсолютная мощность отдельных его компонентов в среднем на 80%. Изменение LFn и HFn было также было разнонаправлено, двухфазно и, соответственно, в II уменьшилось на 9% и увеличилось на 12%, тогда как в III изменения регрессировали до недостоверных значений. Отношение LF/HF достоверно уменьшилось во II на 39%, а в III до 25% по отношению к исходным значениям.

В четвёртой группе отмечалось урежение ЧСС, но менее выраженное, чем в первой. Имело место снижение АДс и АДд (табл. 3). Увеличились значения всех временных показателей – MRR, SDNN, RMSSD, HRVTi и значительно PNN50 (в III на 263%). Увеличилась общая мощность спектра и абсолютная мощность отдельных его компонентов в среднем на 170% и значительно мощность HF (в III на 269%). Изменения LFn и HFn были разнонаправлены, и в III недостоверно соответственно уменьшилось и увеличилось. Изменение отношения LF/HF так же было недостоверно.

В пятой группе отмечалось незначительное урежение ЧСС. Снижение АДс и недостоверное снижение АДд. Увеличились значения MRR, SDNN, RMSSD, HRVTi и PNN50 в среднем в III на 18%. Увеличилась общая мощность спектра и абсолютная мощность отдельных его компонентов в среднем на 75%. Изменения LFn и HFn были разнонаправлены, но противоположны первым четырём группам. В III LFn недостоверно увеличилось, а HFn уменьшилось. Отношение LF/HF недостоверно увеличилось.

В шестой группе отмечалось незначительное урежение ЧСС. Снижение АДс и АДд недостоверно. Изменения HRVTi и SDNN недостоверны. Незначительно увеличились значения MRR, RMSSD и PNN50. Изменения спектральных показателей недостоверны, но во II отмечена тенденция к увеличению мощности. Изменения LFn и HFn были разнонаправлены, и в III значение соответственно уменьшилось на 11% и увели-

чилось на 22%. Отношение LF/HF уменьшилось на 50%.

В седьмой группе отмечалось незначительное урежение ЧСС. Снижение АДс и АДд (табл. 4). Изменения всех временных показателей недостоверно. Недостоверно увеличилась общая мощность спектра и абсолютная мощность его компонентов, исключая область LF, мощность в которой возросла на 23%. Изменения LFn и HFn были разнонаправлены, и в III соответственно увеличилось на 6% и уменьшилось на 10%. Отношение LF/HF во II увеличилось на 32%, с регрессом до 17% в III.

В восьмой группе отмечалось незначительное урежение ЧСС. Изменения АДс и АДд недостоверны. Изменения RMSSD и PNN50 недостоверно. Значения SDNN и HRVTi во II возросли на 30%, регрессировали к III до 15%. Увеличилась общая мощность спектра за счет выраженного увеличения компонентов VLF и LF мощность в которых возросла на 74%. Изменение в диапазоне HF недостоверно. Изменения LFn и HFn были разнонаправлены, и в III соответственно увеличилось на 14% и уменьшилось на 17%. Отношение LF/HF в III увеличилось на 29%.

В девятой группе ЧСС достоверно не изменилось. АДс и АДд снизились. Изменения RMSSD и PNN50 недостоверно. Значения SDNN и HRVTi возросли к III до 27%. Значительно увеличилась общая мощность спектра и абсолютная мощность его компонентов особенно VLF. Изменения LFn и HFn были разнонаправлены, и в III соответственно увеличилось на 30% и уменьшилось на 22%. Отношение LF/HF в III увеличилось на 56%.

Результаты нашего исследования выявили у пациентов с ИБС и различным ФК ХСН снижение общей мощности НГР, тонуса парасимпатического отдела АНС (ПНС) и усиление тонуса симпатического (СНС), о чём свидетельствуют низкие значения SDNN, TP и RMSSD, PNN50. Лечение методом ГБО значительно увеличивало мощность НГР (увеличивались SDNN, TP и компоненты – VLF, LF, HF) и усиливало тонус ПС АНС. На ваготонию указывало увеличение HF и HFn, снижение отношения LF/HF, а также увеличение RMSSD и значительное PNN50. Выбранный протокол ГБО снижает также тонус СНС, о чём говорит снижение величины LFn, но с нашей точки зрения, менее выражено. Это согласуется с данными, описанными ранее нами и другими авторами [5, 6, 10, 11].

Таблица 1

Изменение показателей ВСР у больных ИБС с различным ФК ХСН при ГБО (М, SD)

Показатели	Первая группа (I ФК), n = 57			Вторая группа (II ФК), n = 134			Третья группа (III ФК), n = 102		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
ЧСС, уд/мин	66,0 7,4	59,9 6,3	58,0 6,9	65,5 8,5	60,1 7,1	58,2 7,3	69,0 7,8	62,1 6,4	61,2 6,3
АДс, мм.рт.ст	121,2 10,0	-	116,7 8,4	124,8 14,8	-	120,8 11,3	128,1 19,7	-	125,5 20,1
АДд, мм.рт.ст	76,1 12,5	-	74,9 8,3*	77,4 11,7	-	76,6 9,1*	79,0 13,1	-	79,4 12,0*
MRR, 1/с	921 111	1010 113	1045 125	928 118	1010 116	1042 146	881 98	974 97	989 97
SDNN, 1/с	36,7 10,7	48,1 16,8	50,0 17,7	29,7 11,1	40,8 17,0	44,4 16,2	30,8 12,4	39,8 16,8	41,6 15,6
RMSSD, 1/с	24,1 11,3	33,7 15,0	38,3 18,1	21,6 12,4	32,5 19,8	35,1 17,9	22,9 16,7	31,4 20,0	33,4 20,2
PNN50, безразм.	5,30 8,36	11,75 13,39	15,50 17,12	3,21 5,51	10,641 2,82	13,41 15,27	4,92 9,68	9,26 13,4	10,7 13,8
HRVTi, безразм.	8,89 2,23	10,81 3,39	10,78 3,63	7,34 2,28	9,38 3,21	9,97 3,55	7,69 2,76	9,16 3,56	9,58 3,25
TP, мсек ²	1421 846	2519 1636	2709 1769	963 667	1803 1428	2175 1487	1013 834	1753 1571	1847 1349
VLF, мсек ²	732 444	1320 932	1300 913	480 336	896 821	1064 822	498 436	890 1028	843 652
LF, мсек ²	405 314	661 541	729 542	254 263	462 498	574 504	286 343	441 473	532 536
LFn, безразм.	64,1 18,1	58,6 14,5	56,7 16,1	56,6 20,7	51,6 19,8	54,2 18,2*	59,2 21,2	54,0 18,0	55,7 18,7*
HF, мсек ²	283 310	537 515	679 787	199 220	440 422	534 531	224 309	421 528	471 593
HF _n , безразм.	35,9 18,1	41,3 14,5	43,3 16,1	42,8 20,3	48,0 19,6	45,7 18,1*	40,8 21,2	45,9 18,0	44,3 18,7*
LF/HF, безразм.	2,79 2,46	1,75 1,07	1,86 1,91	2,12 2,05	1,58 1,75	1,66 1,56	2,68 3,13	1,62 1,53	1,99 3,15

* Изменения недостоверны (p>0.05 при использовании t-критерия Стьюдента)

Таблица 2

Изменение показателей ВСР у больных ИБС с различным ФК ХСН при НБО (М, SD)

Показатели	Четвёртая группа (I ФК), n = 57			Пятая группа (II ФК), n = 134			Шестая группа (III ФК), n = 102		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
ЧСС, уд/мин	68,2 8,7	65,0 7,6	63,6 6,4	63,2 5,3	61,5 4,3	60,7 4,3	67,7 9,0	63,0 7,9	62,6 7,1
АДс, мм.рт.ст	123,9 18,5	-	120,0 15,6	124,4 18,8	-	116,2 10,0	125,0 16,3	-	120,0 15,3*
АДд, мм.рт.ст	79,1 12,2	-	75,6 10,3	75,0 9,3	-	72,4 8,5*	76,2 11,9	-	75,6 10,5*
MRR, 1/с	892 109	934 103	952 94	953 78	979 76	993 71	900 118	966 108	970 106
SDNN, 1/с	30,2 11,4	45,4 19,8	48,8 17,2	36,7 11,8	46,0 18,8	47,6 19,2	25,4 5,8	31,8 12,4	24,8 5,7*
RMSSD, 1/с	24,2 11,9	36,7 20,0	39,4 22,5	26,6 13,4	31,0 15,4	31,4 18,2	16,5 8,1	29,0 25,2*	19,3 8,5
PNN50, безразм.	4,11 7,54	10,93 13,56	14,93 15,93	6,47 10,38	8,57 9,95	8,50 11,06	1,08 1,61	2,80 3,68*	2,48 2,97
HRVTi, безразм.	7,48 2,05	9,24 3,20	9,64 2,73	9,15 2,63	10,18 4,01	10,14 3,53	6,27 1,31	6,47 1,36*	6,18 1,37*
TP, мсек ²	952 721	2271 1973	2477 1564	1407 851	2376 1908	2489 2051	643 273	958 556	620 282*
VLF, мсек ²	510 395	1176 1192	1193 976	634 386	1196 1004	1163 832	336 174	416 217*	331 172*
LF, мсек ²	252 244	556 559	581 542	447 299	750 610	812 683	189 76	249 155*	160 107*
LF _n , безразм.	56,5 13,9	52,1 18,8*	49,7 22,1*	62,3 11,5	64,7 10,9*	64,9 10,2*	67,0 21,9	54,2 17,5	59,8 22,7
HF, мсек ²	190 187	537 571	702 756	324 370	429 470	513 676	116 117	294 354*	129 104*
HF _n , безразм.	43,4 13,9	47,8 18,8*	50,3 22,0*	37,7 11,5	35,3 10,9*	35,1 10,2*	32,9 39,1	45,8 17,5	40,2 22,7
LF/HF, безразм.	1,62 1,11	1,51 1,24*	1,61 1,71*	1,88 0,87	2,16 1,15*	2,21 1,40*	4,88 5,99	1,55 1,12	2,40 1,99

* Изменения недостоверны (p>0.05 при использовании t-критерия Стьюдента)

**Изменение показателей ВСП у больных ИБС с различным ФК ХСН
в контрольной группе (М, SD)**

Показатели	Седьмая группа (I ФК), n = 57			Восьмая группа (II ФК), n = 134			Девятая группа (III ФК), n = 102		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
ЧСС, уд/мин	64,3 6,4	62,9 7,3	61,7 6,7	69,3 8,6	67,4 10,3	66,7 10,5	70,2 14,4	69,8 14,4*	67,5 14,3*
АДс, мм.рт.ст	127,9 10,2	-	123,5 8,7	124,5 14,1	-	124,7 13,5*	131,9 14,4	-	123,7 15,4
АДд, мм.рт.ст	81,1 11,5	-	79,0 8,3	82,3 9,4	-	82,5 9,1*	84,2 11,7	-	80,4 9,0
MRR, 1/с	942 114	970 111	974 115	879 111	908 134	920 136	877 198	881 202*	904 203*
SDNN, 1/с	29,7 11,7	30,9 11,8*	31,9 16,5*	27,2 14,0	35,8 25,5	30,7 16,5	34,2 20,4	45,1 30,8	42,6 30,3
RMSSD, 1/с	19,5 12,8	19,0 10,6*	21,7 23,1*	24,2 22,8	25,3 25,4*	20,1 18,2*	32,7 26,3	34,9 28,5*	32,4 32,2*
PNN50, безразм.	2,46 4,56	2,65 5,56*	2,57 5,29*	3,87 6,91	3,34 7,19*	3,07 8,95*	6,59 9,18	5,76 6,49*	5,40 6,10*
HRVTi, безразм.	7,11 2,43	7,35 2,30*	7,48 2,06*	6,20 2,00	7,92 3,64	7,27 3,02	6,83 3,96	8,76 4,95	8,89 4,70
TP, мсек ²	958 737	1061 883	991 662*	734 656	1671 2302	1135 1464	1203 1097	2558 2671	2257 2782
VLF, мсек ²	563 508	611 562*	526 345*	446 406	1382 2014	761 852	701 685	1743 2085	1251 1282
LF, мсек ²	225 223	287 341	279 232	126 106	197 216	224 365	206 205	329 329	417 465
LFn, безразм.	62,4 15,7	66,0 17,5*	66,3 14,3	53,3 22,4	54,8 19,2*	60,9 19,2	41,3 18,5	46,5 18,0	53,7 18,5
HF, мсек ²	161 209	151 157*	145 137*	203 270	274 452	214 445*	294 329	482 646	585 829
HFn, безразм.	37,4 15,6	33,8 17,1*	33,3 13,9	46,8 22,3	45,1 19,3*	39,0 19,1	57,3 19,2	52,2 18,0	44,9 17,7
LF/HF, безразм.	2,23 1,56	2,95 2,29	2,62 1,80	1,85 1,78	1,82 1,85*	2,39 1,95	1,13 1,67	1,23 1,13	1,76 1,69

* Изменения недостоверны ($p > 0.05$ при использовании t-критерия Стьюдента)

Однако проведенное исследование выявило различную реакцию на лечение методом ГБО у пациентов в зависимости от ФК ХСН. Наиболее положительная реакция на выбранный протокол ГБО отмечена у пациентов первой группы, что выражалось в значительном повышении общего уровня НГР, нормализацией баланса АНС. У пациентов второй и особенно третьей группы, отмечено значительное повышение значений временных показателей ВСП, общей мощности спектра и отдельных его компонентов, однако, несмотря на умеренную ваготонию (уменьшение отношения LF/HF), отмечено двухфазное изменение LFn и HFn с регрессом до недостоверных значений в III. Такая динамика данных показателей может объясняться не только повышением общего уровня НГР, но и напряжением компенсации к гипероксии.

При проведении НБО у пациентов выявлены изменения показателей ВСП, имеющие сходную тенденцию с изменениями таковых в группах ГБО. Однако по абсолютным значениям эти изменения были меньше, и положительная реакция закономерно уменьшалась с возрастанием ФК ХСН от I к III.

В шестой группе изменение большинства абсолютных показателей недостоверно, хотя отмечается снижение LF/HF, LFn и повышение HFn.

В группах контроля в горизонтальном положении пациентов отмечена четкая корреляция ухудшения адекватности общего уровня НГР регуляции по мере утяжеления ФК ХСН. В этих группах отмечен наибольший прирост VLF компонента, LF, LFn и снижение HF, HFn. Это говорит о преобладании гуморального звена регуляции на фоне усиления тонуса СНС.

Наше исследование даёт основание считать, что динамика показателей ВСП зависит от целого ряда факторов с которыми связывается эффект ГБО. Мы предполагаем, что в наибольшей степени на показатели ВСП влияет сочетанное воздействие механического повышения давления окружающей среды, уровень гипероксии в тканях и горизонтальное положение больного. В данной ситуации наиболее показательны для реакции на клиностаз именно пациенты с ХСН для которых ухудшение состояния в положении лёжа характерно [8].

ВЫВОДЫ

1. У пациентов с ИБС и различным ФК ХСН лечение выбранным протоколом ГБО (1,4 ата, изопресия 35 мин, общее время 60 мин) увеличивает общую мощность НГР и сдвигает баланс АНС в сторону парасимпатикотонии.
 2. Выбранный протокол ГБО адекватен у пациентов с ИБС и I ФК ХСН, и нуждается в индивидуальной коррекции у пациентов с II-III ФК ХСН.
 3. НБО увеличивает общую мощность НГР, но менее выражено, чем ГБО и существенно не корригирует клиностатическую гиперсимпатикотонию у пациентов с ХСН, особенно с I-II ФК.
 4. На изменение показателей ВСР у пациентов с ИБС и ХСН во время сеанса ГБО влияет давление среды, гипероксия и горизонтальное положение больного.
- Перспективы дальнейших исследований. Необходимо изучить влияние выбранного протокола ГБО, у пациентов с ИБС в зависимости от пола и возраста. Возможно изучение влияния ГБО на ВСР у пациентов с ХСН и сопутствующей анемией. Интересным будет изучение влияет ли на ВСР само чисто механическое повышение давления при ГБО или опосредованно за счет значительного повышения pO_2 в тканях организма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Fox K.F., Cowie M.R., Wood D.A. et al. // Eur. Heart. J. 1999. Feb. Vol. 20. № 4. P. 256-262.
2. Cowie M.R., Mosterd A., Wood D.A. et al. // Eur Heart J. 1997. Feb. Vol. 18. № 2. P. 208-225.
3. Swift P.C., Turner J.H., Oser H.F. et al. // Am. Heart. J. 1992. Vol. 124. № 5. P. 1151-1158.
4. Kosiborod M., Smith G.L., Radford M.J. et al. // Am. J. Med. 2003. Feb. Vol. 1; 114. № 2. P. 112-119.
5. Воробьев К.П. // Біль, знеболювання, інтенсивна терапія. 2000. №3. С. 65-74.
6. Степанов А.В. // Международный медицинский журнал. 2002. № 3. С. 18-22.
7. Nolan J., Batin Ph.D., Andrews R. et al. // Circulation. 1998. № 15. P. 1510-1516.
8. Воронков Л.Г. // Doctor. 2001. № 4(8). С. 12-17.
9. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. Heart Rate Variability. Standards of Measurements, physiological interpretation, and clinical use // Circulation. 1996. № 93. P. 1043-1065.
10. Степанов А.В. // Вісник Харківського національного університету ім. В. Н. Каразіна. Серія медицина. 2003. № 597. Вип. 6. С. 68-75;
11. Lund V., Kentala E., Scheinin H. et al. // Acta Physiol Scand. 2000. Sep. Vol. 170. № 1. P. 39-44.
12. Воробийов К.П. // Одеський медичний журнал. 2002. № 1 (69). С. 71-75.

ЗМІНА ПОКАЗНИКІВ ВАРІАБЕЛЬНОСТІ СЕРЦЕВОГО РИТМУ ПІД ВПЛИВОМ ГІПЕРБАРИЧНОЇ ОКСИГЕНАЦІЇ У ХВОРИХ НА ІШЕМІЧНУ ХВОРОБУ СЕРЦЯ ЗАЛЕЖНО ВІД ФУНКЦІОНАЛЬНОГО КЛАСУ ХРОНІЧНОЇ СЕРЦЕВОЇ НЕДОСТАТНОСТІ

А.В. Степанов¹, М.І. Яблчанський², С.В. Степанова¹, Т.О. Авчинникова¹, Г.Ю. Картвелішвілі¹

¹Центральна клінічна лікарня № 5, м. Харків

²Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

РЕЗЮМЕ

Представлені результати дослідження змін тимчасових і спектральних показників варіабельності серцевого ритму (ВСР) під час сеансів гіпербаричної оксигенації (ГБО) у пацієнтів з ІХС та I-III ФК ХСН (NYHA). Протокол ГБО: компресія 15 хв до 1,4 ата; ізопресія 35 хв; декомпресія 10 хв. Відзначено збільшення загальної потужності нейрогуморальної регуляції під впливом ГБО, підвищення тону парасимпатичного і зниження тону симпатичного відділу автономної нервової системи. Нормобарична оксигенація менше збільшує загальну потужність нейрогуморальної регуляції, але не коригує підвищення тону симпатичного відділу автономної нервової системи у пацієнтів з ХСН у горизонтальному положенні. На динаміку зміни показників ВСР у пацієнтів з ІХС та ХСН під час сеансу ГБО впливає тиск середовища, гіпероксія та горизонтальне положення хворого.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: гіпербарична оксигенація, ішемічна хвороба серця, хронічна серцева недостатність, варіабельність серцевого ритму, автономна нервова система

CHANGES OF THE HEART RATE VARIABILITY IN THE PATIENTS WITH ISCHEMIC HEART DISEASE AND CHRONIC HEART FAILURE DURING SESSION OF HYPERBARIC OXYGENATION THERAPY

A.V. Stepanov¹, N.I. Yabluchansky², S.V. Stepanova¹, T.A. Avchinnikova¹, A.Yu. Kartvelishvily¹

¹Central Clinical Hospital № 5 Kharkiv

²V.N. Karazin Kharkiv National University

SUMMARY

The results of the heart rate variability study during sessions of hyperbaric oxygenation therapy (HBOT) for the patients with ischemic heart disease and chronic heart failure demonstrated in the article. The protocol of HBOT is: 1,4 ata, 60 min. Significant increase under HBOT of the total power, parasympathetic activity and decrease the sympathetic activity was obtained. We hypotized that the values of the heart rate variability changes strongly depend from the pressure in the chamber, hyperoxya and horizontal posture of the patient.

KEY WORDS: hyperbaric oxygenation therapy, ischemic heart disease, chronic heart failure, heart rate variability, autonomic nervous system